

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	若土 弘樹
研究機関名	名古屋工業大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	古典周波数概念を転換する電磁材料の開拓と応用
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

本研究の目的は古典周波数概念にパルス幅次元を加えることのできる新規電磁材料を開拓・応用することにより、既存の電磁研究に新展開を引き起こすことにある。

2023 年度は電波の選択性を拡張可能な電磁材料・メタサーフェス（周波数ホッピング・メタサーフェスと命名）を新規考案した。同メタサーフェスでは、各構成セルを異なる周波数に対して応答できるように設計することに加え、セル間の振る舞いが結合された。ここで、周波数の異なるパルス信号を連結して（Bluetooth のように周波数ホッピングされた信号を）入力することで、考案されたメタサーフェスは、たとえ周波数成分が同じであっても、到来電波の周波数の順序に応じて振る舞いを変化させることに成功した。すなわち、従来は利用可能な周波数が  $N$  個の場合、選別可能な電波信号は  $N$  個に比例する関係性があったものの、考案された電磁材料は選別可能な電波信号を  $N$  の階乗 ( $N!$ ) 個まで飛躍的に増加することができた ( $N=5$  の場合、電波の選択数を 5 から 120 ( $=5!$ ) まで増加)。本成果は IoT や 6G の研究開発とともに急速に増加する通信端末を、限られた周波数資源下でも効率的に利用することに貢献できると期待される。すなわち、本研究成果は従来の周波数の概念に関する枠組みを押し広げ、次世代電波環境の調和を保つことに貢献する。本成果は *Nature Communications* 誌から発表され、プレスリリースで世界に向けた発信された。

- 原著論文 : <https://www.nature.com/articles/s41467-023-44627-8>
- プレスリリース記事 : <https://www.nitech.ac.jp/eng/news/2024/10944.html>

2023 年度は上記論文に加えて計 6 篇の学術論文を発表し、国際会議で計 6 件の発表（内 1 件は招待講演）があった。